第 37 卷第 24 期
2017 年 12 月
生 态 学 报
ACTA ECOLOGICA SINICA
Vol.37,No.24
Dec.,2017

DOI: 10.5846/stxb201611022236
韩维栋,黄剑坚.基于植物区系的雷州半岛天然林群落树种特征研究.生态学报,2017,37(24):8537-8548.
Han W D,Huang J J.Study on tree species characteristics of natural forest community in Leizhou peninsula based on flora.Acta Ecologica Sinica,2017,37(24):8537-8548.

# 基于植物区系的雷州半岛天然林群落树种特征研究

韩维栋[1,*],黄剑坚[2]
1 广东海洋大学农学院, 湛江 524088
2 广东海洋大学寸金学院, 湛江 524094

**摘要**:传统涉及植物区系和重要值的研究思路通常先分析该地区的植物区系组成,然后再分析该区域某个区系中某个优势种的重要值。该种思路存在未能完全同时反映不同区系不同植物物种参与群落构建和其在群落中的地位等缺陷。为了解决上述问题,构建物种群落指数,以雷州半岛天然季雨林的木本植物为对象开展研究。基于雷州半岛 8 个区域的 80 个 20 m×20 m 固定样地的实测数据,通过植物区系+重要值的方式构建物种群落指数开展研究。(1)湛江云脚村群落、湛江湖光岩、雷州鹰峰岭、雷州足荣村、徐闻双洋村、廉江高桥和廉江谢鞋山皆以热带区系分布为主导,数值皆大于 0.8 以上。廉江根竹嶂地理位置特殊,以 9 区系东亚和北美洲间断分布为主,数值接近 0.5。(2)第 2 区系树种在雷州半岛群落树种组成和构建中处于优势地位,最高值为 0.4261,朴树和鹅掌柴为优势种;第 3 区系树种和第 6 区系树种处于劣势地位;第 4 区系树种处于优势地位,最高值为 0.3339,橄榄为优势种;第 5 区系树种处于优势地位,最高为 0.3787,阴香和樟树为优势种;第 7 区系树种在雷州半岛地区群落内分布较为均衡,普遍适应各个样地。本研究表明,雷州半岛地区带有明显的热带性区系特征;物种群落指数能够较好的体现雷州半岛样地各个区系树种在植物群落组成的特征。

**关键词**:物种群落指数;重要值;雷州半岛;植物区系

# Study on tree species characteristics of natural forest community in Leizhou peninsula based on flora

HAN Weidong[1,*],HUANG Jianjian[2]
1 *Agriculture College of Guangdong Ocean University*,*Zhanjiang* 524088, *China*
2 *Cunjin College of Guangdong Ocean University*, *Zhanjiang* 524094, *China*

**Abstract**: Traditional literature on regional flora and important values was used to select the flora and important values for this research. Usually, the research design for such studies is to first analyze the composition of flora in the region and then analyze the important value of a dominant species in the regional flora. However, such design is not intuitive enough and cannot fully reflect the different flora of different species in the community composition and participate in community building, such as defects. Therefore, in order to solve this problem, we calculated the species community index for woody plants in the natural seasonal forests in Leizhou Peninsula.The data were obtained from different areas of eight fixed natural forest plots in Leizhou Peninsula. The species community indexes were calculated, with plant floristic composition and important values, to analyze the plant community composition for the plots. (1) The Yunjiao village and Huguang area in Zhanjiang, Yingfeng ridge and Zurong village in Leizhou, Shuangyang village in Xuwen, and Gaoqiao village and Xiexie mountain in Lianjiang showed a dominant tropical flora distribution, with species community indexes greater than 0.8. The Genzhuzhang mountain peak in Lianjiang was a unique location, in that the dominant species were from flora 9, with

**基金项目**:国家自然科学面上基金项目(31170511);广东省教育厅特色创新项目(2016KTSCX184);国家自然科学青年基金项目(31500521)
**收稿日期**:2016-11-02; **网络出版日期**:2017-08-15
*通讯作者 Corresponding author.E-mail: 859730249@qq.com

species community index close to 0.5.(2) The species community index of flora 2 in the Huguang area in Zhanjiang was the highest (0.4261), with *Leucaena leucocephala* and *Celtis sinensis* as the dominant species. The flora 3 and flora 6 species were at a disadvantage in the species community. The species community index of flora 4 was at a dominant position in the community, with the highest value of 0.3339 and olive as the dominant species. Flora 5 was also in a dominant position, with the highest species community index of 0.3787 and *Cinnamomum burmannii* and *Cinnamomum bodinieri* as the dominant species. The tree species distribution of flora 7 in the Leizhou Peninsula community was more balanced and generally adapted to the various plots. Our research showed that the Leizhou Peninsula showed distinct tropical flora characteristics. The species community index can better reflect community characteristics of the floristic species in the plant community composition.

**Key Words**: species community index; important value; Leizhou peninsula; flora

植物区系特征研究及群落优势种重要值评价研究,是传统群落生态学的重要研究内容。传统涉及植物区系和重要值的一起研究的文献,习惯于把植物区系和重要值分割开来进行研究[1-6]。因此,绝大部分的文献一般从该区系具有多少物种、属、科等组成开展分析[7-12],而忽略了该区系植物物种或属科所在群落中的地位(即重要值)。未能充分反映出该区域群落的某个区系植物物种数量占优势,而实际上可能由于该区系植物物种的重要值偏低导致区系植物物种整体上在群落内处于次要地位的问题。鉴于此,本文拟提出 SCI 指数(SCI=species community index),即物种群落指数。该指数不仅可以真实客观了解和反映一个地区植物区系的种类组成、分布区类型以及发生、发展等重要特征,并同时了解和反映该区系属、或科或树种在群落中的地位。因此,相比之前的研究思路和研究方法,则更有优势,对于反映植物区系的物种参与群落构建,可为树种的选择以及进一步分析该区系树种在群落中的竞争力,有着重要的意义。

我国热带北缘地区具有或曾经拥有发育良好的地带性植被热带季雨林,是雷州半岛地区植被区系构成的重要组成部分。由于长期人为开垦活动,广东西南部雷州半岛地区原生顶极植物群落即过渡性热带季雨林已经消失殆尽,小片次生季雨林也十分珍稀罕见[13]。本文以雷州半岛尚存的次生季雨林木本植物群落为研究对象,开展物种群落指数研究,可更好认识其木本植物群落的组成、现状和发展趋势,开发利用好其天然林木资源,对雷州半岛生态保护与恢复具有举足轻重的意义,为投入近 300 亿的雷州半岛热带季雨林的生态恢复工程提供基础参考。

## 1 研究地概况

雷州半岛(109°30′—110°55′E, 20°12′—21°35′N)位于中国大陆的最南端,地势比较平坦,由北向南呈北高-中低-南高的龟背地形,面积 12470 km$^2$,为我国第三大半岛。雷州半岛陆地为玄武岩、花岗岩或砂页岩酸性砖红土壤或赤红壤、水稻土,沿海为滨海盐土、砂土和红树林酸性硫酸土等;北热带海洋性特色明显,季风明显;从 4 月上旬至 11 月上旬为夏季,11 月中旬至 4 月上旬为秋季和春季;热量资源丰富,历年年均气温 22.8—23.5℃,低压、热带风暴、台风登陆影响频繁。

## 2 研究方法与调查样地

### 2.1 调查方法与样地

本文选择仅存的雷州半岛天然植被最大的 8 个区域开展调查。鹰峰岭位于雷州市英利镇东北侧,20°34′52.76″N,110°10′35.35″E,海拔 247 m,是雷州半岛第二高峰,植被类型(下同)为次生季雨林;谢鞋山位于廉江市廉城镇东南 5 km 的谢鞋村,21°35′58.55″N,110°20′33.82″E,海拔 42 m;湖光岩位于湛江市西南部, 21°08′24.26″N,110°17′11.18″E,海拔 16 m;云脚村位于湛江市麻章区湖光镇, 21°07′25.51″N,110°14′23.59″E,海拔 6 m,森林面积 73 hm$^2$;高桥天然林位于湛江市廉江市西部, 21°36′26.79″N,109°48′23.92″E,海拔 4 m;根竹嶂

位于廉江市和寮镇西北部,21°51′50.35″N,110°07′52.95″E,海拔 210 m;足荣村位于雷州市半岛西南部,20°37′10.28″N,109°56′20.27″E,海拔 82 m,有保护较好的 20 多 $hm^2$ 风水林,是该雷州少有的小片原始森林;双洋村位于雷州半岛徐闻县的下桥镇,20°31′4.71″N,110°08′4.88″E,海拔 121 m,有保护较好的 13 多 $hm^2$ 风水林,是徐闻少有的小片原始森林。

在每个区域设置 10 个 20 m×20 m 标准样地。对样地中胸径大于 5 cm 的树木进行每木检测,记录树种的种类、数量、胸径、树高、冠幅等。

### 2.2　样地重要值和物种多样性指数的计算方法

乔木与灌木植物重要值合并计算,重要值求取按照每个样地标准地分别统计后的平均。重要值、相对密度、相对盖度、相对频度等指标计算参考文献[13],按各树种重要值判断该树种在群落中的位置。

### 2.3　物种群落指数的建立

物种群落指数,用以描述区系成分参与构建森林群落的特征值,以植物群落的乔木和灌木树种为调查群落对象,统计树种数、重要值、区系分布。按照文献依据吴征镒《中国种子植物属的分布区类型》属的地理分布区类型及其种类组成[14],属种的分布区类型及其变型为 15 个分布区类型。其它区系暂不列入该指数的统计范围。物种群落指数实际为某个植物群落每个区系的科或属的所有物种的重要值组成所有,各个部分之间通过解析分段函数整合在一起。物种群落指数定义域是各个区系的种属的并集,值域也是 15 个区系成分树种参与构建森林群落或依赖森林群落作为栖息地的特征值(即重要值)。因此,可得物种群落指数的数学公式为:

$$f(x)=\begin{cases}\sum_{1}^{a} x_{1a}\\ \sum_{1}^{a} x_{2b}\\ \vdots\\ \sum_{1}^{a} x_{15o}\end{cases}$$

其中,$f(x)$ 值域,总和为 1。其中,$x_{1a}$ 为 1 区世界分布的某个树种的重要值;$x_{2b}$ 为 2 区泛热带分布的某个树种的重要值;以此类推,$X_{15o}$ 为 15 区中国、海南特有分布的某个树种的重要值。雷州半岛区域的所有天然林树种的重要值按照大小开展排序。数据主要采用 SPSS 20.0 和 Excel 2007 开展数据处理。

## 3　结果与分析

### 3.1　雷州半岛 8 个区域样地物种群落指数分析

雷州半岛 8 个不同区域样地物种群落指数组成各不同,具有一定特征(表 1)。湛江云脚村物种群落指数以 2 区系泛热带分布、4 区系古热带分布、5 区系热带亚洲至热带大洋洲分布的树种重要值为主导。湛江湖光岩和雷州鹰峰岭以 2 区系树种重要值占绝对主导。雷州足荣村、徐闻双洋村、廉江高桥和廉江谢鞋山物种群落指数皆以 2 区系、4 区系、5 区系和 7 区热带亚洲分布的树种重要值为主导,但四个样地各有所偏重,雷州足荣村偏重于 5 区系,徐闻双洋村和廉江高桥偏重于 4 区系,廉江谢鞋山偏重于 7 区系和 4 区系。廉江根竹嶂由于地理位置较为特殊,为山脉的主峰,受冷空气影响,以 9 区系东亚和北美洲间断分布为主,为典型的过渡区系特征,同时带有热带性区系特征。

### 3.2　雷州半岛同一区系不同样地对比分析

#### 3.2.1　第 2 区系的不同样地对比

第 2 区系的不同样地物种群落指数排序可得:湛江湖光岩>雷州鹰峰岭>廉江谢鞋山>徐闻双洋村>湛江云脚村>雷州足荣村>廉江高桥>廉江根竹嶂(表 2)。湛江湖光岩和雷州鹰峰岭遭受过生态破坏由于历史原因在 20 世纪 60 年代遭到大量砍伐,造成大量的天然树种消失[15]。两地目前以两区系的物种为主导的生态

恢复阶段。其中,鹅掌柴、朴树、紫金牛、假苹婆、山杜英、樟叶朴、布渣叶是该区最重要的乡土树种。

表 1 不同样地物种群落指数

Table 1 Species community index in different Plots

| 区系 Flora | 湛江云脚村 | 湛江湖光岩 | 雷州鹰峰岭 | 雷州足荣村 | 徐闻双洋村 | 廉江高桥 | 廉江谢鞋山 | 廉江根竹嶂 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 0.1941 | 0.4261 | 0.4197 | 0.1781 | 0.2160 | 0.1723 | 0.2179 | 0.0712 |
| 3 | 0.0296 | 0.1306 | 0.0114 | 0.0227 | 0.0205 | 0.0762 | 0.0322 | 0 |
| 4 | 0.2671 | 0.1339 | 0.2227 | 0.1700 | 0.3147 | 0.3338 | 0.2972 | 0.1275 |
| 5 | 0.2662 | 0.0375 | 0.1135 | 0.3787 | 0.1311 | 0.1127 | 0.0752 | 0.1550 |
| 6 | 0.0767 | 0.0962 | 0.0508 | 0.0473 | 0.0742 | 0.0783 | 0.0327 | 0 |
| 7 | 0.1413 | 0.1318 | 0.1819 | 0.2032 | 0.2434 | 0.2253 | 0.3066 | 0.1676 |
| 8 | 0.0252 | 0.0439 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0382 | 0 |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0003 | 0 | 0.4787 |
| 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0011 | 0 | 0 |

**3.2.2** 第 3 区系的不同样地对比

第 3 区系不同样地物种群落指数排序可得:湛江湖光岩>廉江高桥>廉江谢鞋山>湛江云脚村>雷州足荣村>徐闻双洋村>雷州鹰峰岭(表 3)。廉江根竹嶂样地不存在该区系树种。从指数分析可见该区系物种数量少,在雷州半岛群落中处于劣势地位。其中,潺槁树是最为常见的树种。

**3.2.3** 第 4 区系的不同样地对比

8 个样地对比可得:廉江高桥>徐闻双洋村>廉江谢鞋山>湛江云脚村>雷州鹰峰岭>雷州足荣村>湛江湖光岩>廉江根竹嶂(表 4)。4 区系的树种在雷州半岛群落中普遍占据较为重要的地位,最高值达 0.3339。可见,4 区系树种在雷州半岛样地群落群落中作为重要的组成部分。其中,竹节树、粗糠柴、野生橄榄、楹树等为群落优势种;乌墨、倒吊笔、见血封喉、苦楝等乔木树种,以及土坛树、暗罗等灌木或小乔木在群落中处于次要地位。

**3.2.4** 第 5 区系的不同样地对比

第 5 区系 8 个样地对比可得:雷州足荣村>湛江云脚村>廉江根竹嶂>徐闻双洋村>雷州鹰峰岭>廉江高桥>廉江谢鞋山>湛江湖光岩(表 5)。第 5 区系树种在不同的地理环境和演替时期存在差异,雷州足荣村和湛江云脚村等保存较好的样地群落占据主导地位,而在雷州鹰峰岭、廉江谢鞋山、湛江湖光岩等生态恢复区处于劣势。其中,阴香、樟树、海红豆等为优势乔木树种。

**3.2.5** 第 6 区系的不同样地对比

第 6 区系不同样对比可得:湛江湖光岩>廉江高桥>湛江云脚村>徐闻双洋村>雷州鹰峰岭>雷州足荣村>廉江谢鞋山(表 6)。该区系与第 3 区系的分布特点类似,树种数量少,在雷州半岛群落处于劣势地位最高值仅为 0.0962。基本上作为群落构建的次要组成。

**3.2.6** 第 7 区系的不同样地对比

第 7 区系不同样对比可得:廉江谢鞋山>徐闻双洋村>廉江高桥>雷州足荣村>雷州鹰峰岭>廉江根竹嶂>湛江云脚村>湛江湖光岩(表 7)。该区系树种在雷州半岛地区群落内分布较为均衡。其中,野生野生荔枝、银柴、鹊肾树、桂木、山楝、幌伞枫等为优势种,在群落更新中占据较为重要的地位。

**3.2.7** 其他区系的不同样地对比

8 区北温带分布、9 区东亚和北美洲间断分布,12 区地中海区、西亚至中亚分布及其变型等 3 个区系在雷州半岛地区的物种多样性低,为零星分布,在雷州半岛群落中普遍处于劣势地位,廉江根竹嶂除外(表 8)。主要因为廉江根竹嶂是云开大山支脉,受亚热带海洋季风气候影响,为典型的热带亚热带原始森林植被,以 8 区北温带分布的米槠树种占据主导地位。

表 2　第 2 区系不同样地区系重要值分析

**Table 2　The 2 flora analysis of species community index in different plots**

| 湛江云脚村 | | 湛江湖光岩 | | 雷州鹰峰岭 | | 雷州足荣村 | | 徐闻双洋村 | | 廉江根竹嶂 | | 廉江高桥 | | 廉江谢鞋山 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV |
| 樟叶朴 *Celtis t imorensis* | 0.0371 | 银合欢 *Leucaena leucocephala* | 0.1327 | 紫金牛 *Ardisia japonica* | 0.1688 | 朴树 *Celtis sinensis* | 0.0383 | 假苹婆 *Sterculia lanceolata* | 0.0494 | 布渣叶 *Microcos paniculata* | 0.0712 | 朴树 *Celtis sinensis* | 0.0323 | 山杜英 *Elaeocarpus sylvestris* | 0.1101 |
| 朴树 *Celtis sinensis* | 0.0326 | 鹅掌柴 *Schefflera heptaphylla* | 0.1095 | 樟叶朴 *Celtis timorensis* | 0.0387 | 毛果算盘子 *Glochidion eriocarpum* | 0.0346 | 纤枝槌果藤 *Capparis viminea* | 0.0458 | | | 九节 *Psychotria asiatica* | 0.0303 | 毛果巴豆 *Croton lachnocarpus* | 0.0325 |
| 簕欓花椒 *Zanthoxylum avicennae* | 0.0307 | 朴树 *Celtis sinensis* | 0.0534 | 假苹婆 *Sterculia lanceolata* | 0.0382 | 假苹婆 *Sterculia lanceolata* | 0.0339 | 樟叶朴 *Celtis timorensis* | 0.0314 | | | 山杜英 *Elaeocarpus sylvestris* | 0.0265 | 栓叶安息香 *Styrax suberifolius* | 0.0241 |
| 布渣叶 *Microcos paniculata* | 0.0285 | 假苹婆 *Sterculia lanceolata* | 0.0302 | 小叶榕 *Ficus concinna* | 0.0356 | 对叶榕 *Ficus hispida* | 0.0266 | 布渣叶 *Microcos paniculata* | 0.0292 | | | 笔管榕 *Ficus subpisocarpa* | 0.0189 | 假苹婆 *Sterculia lanceolata* | 0.0233 |
| 乌桕 *Triadica sebifera* | 0.0274 | 羊蹄甲 *Bauhinia purpurea* | 0.0274 | 朴树 *Celtis sinensis* | 0.0348 | 布渣叶 *Microcos paniculata* | 0.0233 | 光叶柿 *Diospyros diversilimba* | 0.0219 | | | 鹅掌柴 *Schefflera heptaphylla* | 0.0186 | 山乌桕 *Triadica cochinchinensis* | 0.0185 |
| 鹅掌柴 *Schefflera octophylla* | 0.0213 | 朴树 *Terminalia catappa* | 0.0272 | 银合欢 *Leucaena leucocephala* | 0.0285 | 三脉马钱 *Strychnos cathayensis* | 0.0214 | 艾胶算盘子 *Glochidion lanceolarium* | 0.0192 | | | 布渣叶 *Microcos paniculata* | 0.0175 | 脚骨脆 *Casearia velutina* | 0.0094 |
| 裸花紫珠 *Callicarpa nudiflora* | 0.0166 | 九节 *Psychotria asiatica* | 0.0239 | 大果榕 *Ficus auriculata* | 0.0153 | | | 九节龙 *Ardisia pusilla* | 0.0192 | | | 对叶榕 *Ficus hispida* | 0.0148 | | |
| | | 对叶榕 *Ficus hispida* | 0.0220 | 鹅掌柴 *Schefflera heptaphylla* | 0.0127 | | | | | | | 假苹婆 *Sterculia lanceolata* | 0.0087 | | |
| | | | | 光荚含羞草 *Mimosa bimucronata* | 0.0123 | | | | | | | 丛花山矾 *Symplocos poilanei* | 0.0047 | | |
| | | | | 对叶榕 *Ficus hispida* | 0.0104 | | | | | | | | | | |

续表

| 湛江云脚村 | | 湛江湖光岩 | | 雷州鹰峰岭 | | 雷州足荣村 | | 徐闻双洋村 | | 廉江根竹嶂 | | 廉江高桥 | | 廉江谢鞋山 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV |
| | | | | 黄槿 *Hibiscus tiliaceus* | 0.0079 | | | | | | | | | | |
| | | | | 破布木 *Cordia dichotoma* | 0.0063 | | | | | | | | | | |
| | | | | 榄仁 *Terminalia catappa* | 0.0057 | | | | | | | | | | |
| | | | | 华南青皮木 *Schoepfia chinensis* | 0.0045 | | | | | | | | | | |
| 总和 Sum | 0.1941 | 总和 Sum | 0.4261 | 总和 Sum | 0.4197 | 总和 Sum | 0.1781 | 总和 Sum | 0.2160 | 总和 Sum | 0.0712 | 总和 Sum | 0.1723 | 总和 Sum | 0.2179 |

注:以当地生长为实际,字体加粗为乔木,不加粗为灌木或小乔木,斜体为木质藤本;Tr=重要值。以下类同

**表 3 第 3 区系不同样地区系重要值分析**

**Table 3 The 3 flora analysis of species community index in different plots**

| 湛江云脚村 | | 湛江湖光岩 | | 雷州鹰峰岭 | | 雷州足荣村 | | 徐闻双洋村 | | 廉江根竹嶂 | | 廉江高桥 | | 廉江谢鞋山 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV |
| 潺槁树 *Litsea glutinosa* | 0.0179 | 海南萝芙木 *Rauvolfia verticillata* | 0.0900 | 海南萝芙木 *Rauvolfia verticillata* | 0.0066 | 潺槁树 *Litsea glutinosa* | 0.0227 | 潺槁树 | 0.0205 | 潺槁树 *Litsea glutinosa* | 0.0275 | 乌心楠 *Phoebe tavoyana* | 0.0173 | | |
| 假柿木姜子 *Litsea monopetala* | 0.0123 | 潺槁树 *Litsea glutinosa* | 0.0406 | 潺槁树 *Litsea glutinosa* | 0.0048 | | | | | 假柿木姜子 *Litsea monopetala* | 0.0242 | 潺槁树 *Litsea glutinosa* | 0.0149 | | |
| | | | | | | | | | | 豺皮樟 *Litsea rotundifolia* | 0.0219 | | | | |
| | | | | | | | | | | 格药柃 *Eurya muricata* | 0.0026 | | | | |
| 总和 Sum | 0.0296 | 总和 Sum | 0.1306 | 总和 Sum | 0.0114 | 总和 Sum | 0.0227 | 总和 Sum | 0.0205 | 总和 Sum | 0.0762 | 总和 Sum | 0.0322 | | |

表 4　第 4 区系不同样地区系重要值分析

Table 4　The 4 flora analysis of species community index in different plot

| 湛江云脚村 | | 湛江湖光岩 | | 雷州鹰峰岭 | | 雷州足荣村 | | 徐闻双洋村 | | 廉江根竹嶂 | | 廉江高桥 | | 廉江谢鞋山 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV |
| 乌墨 *Syzygium cumini* | 0.0497 | 苦楝 *Melia azedarach* | 0.0455 | 竹节树 *Carallia brachiata* | 0.1292 | 乌墨 *Syzygium cumini* | 0.0542 | 粗糠柴 *Mallotus philippensis* | 0.1097 | 橄榄 *Canarium album* | 0.0948 | 楹树 *Albizia chinensis* | 0.0648 | 橄榄 *Canarium album* | 0.0956 |
| 楹树 *Albizia chinensis* | 0.0485 | 箣柊 *Scolopia chinensis* | 0.0347 | 广东刺柊 *Scolopia saeva* | 0.0203 | 楹树 *Albizia chinensis* | 0.0429 | 见血封喉 *Antiaris toxicaria* | 0.0799 | 竹节树 *Carallia brachiata* | 0.0327 | 红鳞蒲桃 *Syzygium hancei* | 0.045 | 粗毛野桐 *Hancea hookeriana* | 0.0351 |
| 台琼海桐 *Pittosporum pentandrum* | 0.0321 | 石岩枫 *Mallotus repandus* | 0.0277 | 台琼海桐 *Pittosporum pentandrum* | 0.0180 | 土坛树 *Alangium salviifolium* | 0.0271 | 倒吊笔 *Wrightia pubescens* | 0.0468 | | | 暗罗 *Polyalthia suberosa* | 0.044 | 绒毛野桐 *Mallotus oreophilus* | 0.0188 |
| 土坛树 *Alangium salviifolium* | 0.0312 | 粗糠柴 *Mallotus philippensis* | 0.0260 | 暗罗 *Polyalthia suberosa* | 0.0145 | 粗糠柴 *Mallotus philippensis* | 0.0254 | 暗罗 *Polyalthia suberosa* | 0.0364 | | | 橄榄 *Canarium album* | 0.0292 | 乌榄 *Canarium pimela* | 0.0186 |
| 苦楝 *Melia azedarach* | 0.0288 | | | 土坛树 *Alangium salviifolium* | 0.0120 | 倒吊笔 *Wrightia pubescens* | 0.0204 | 橄榄 *Canarium album* | 0.0235 | | | 白车 *Syzygium levinei* | 0.0244 | 假桂乌口树 *Tarenna attenuata* | 0.0182 |
| 粗糠柴 *Mallotus philippensis* | 0.0255 | | | 露兜树 *Pandanus tectorius* | 0.0119 | | | 土坛树 *Alangium salviifolium* | 0.0184 | | | 红枝蒲桃 *Syzygium rehderianum* | 0.0238 | 红枝蒲桃 *Syzygium rehderianum* | 0.0178 |
| 竹节树 *Carallia brachiata* | 0.0193 | | | 白桐树 *Claoxylon indicum* | 0.0119 | | | | | | | 见血封喉 *Antiaris toxicaria* | 0.0212 | 茜树 *Aidia cochinchinensis* | 0.0178 |
| 见血封喉 *Antiaris toxicaria* | 0.0164 | | | 苦楝 *Melia azedarach* | 0.0049 | | | | | | | 竹节树 *Carallia brachiata* | 0.0197 | 红鳞蒲桃 *Syzygium hancei* | 0.0174 |
| 红枝蒲桃 *Syzygium rehderianum* | 0.0157 | | | | | | | | | | | 海南蒲桃 *Syzygium hainanense* | 0.0194 | 蒲桃 *Syzygium jambos* | 0.0123 |
| | | | | | | | | | | | | 苦楝 *Melia azedarach* | 0.0181 | 箣柊 *Scolopia chinensis* | 0.0104 |
| | | | | | | | | | | | | 土坛树 *Alangium salviifolium* | 0.0126 | 粗叶木蒲桃 *Syzygium lasianthifolium* | 0.0091 |

续表

| 湛江云脚村 | | 湛江湖光岩 | | 雷州鹰峰岭 | | 雷州足荣村 | | 徐闻双洋村 | | 廉江根竹嶂 | | 廉江高桥 | | 廉江谢鞋山 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV |
| | | | | | | | | | | | | 倒吊笔 *Wrightia pubescens* | 0.0117 | 海南蒲桃 *Syzygium hainanense* | 0.0091 |
| | | | | | | | | | | | | 海南白桐树 *Claoxylon hainanense* | 0.0044 | 竹节树 *Carallia brachiata* | 0.0089 |
| | | | | | | | | | | | | | | 猪肚木 *Canthium horridum* | 0.0081 |
| 总和 Sum | 0.2671 | 总和 Sum | 0.1339 | 总和 Sum | 0.2227 | 总和 Sum | 0.1700 | 总和 Sum | 0.3147 | 总和 Sum | 0.1275 | 总和 Sum | 0.3339 | 总和 Sum | 0.2972 |

表 5　第 5 区系不同样地区系重要值分析

Table 5　The 5 flora analysis of species community index in different plot

| 湛江云脚村 | | 湛江湖光岩 | | 雷州鹰峰岭 | | 雷州足荣村 | | 徐闻双洋村 | | 廉江根竹嶂 | | 廉江高桥 | | 廉江谢鞋山 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV |
| 阴香 *Cinnamomum burmannii* | 0.1456 | 阴香 *Cinnamomum burmannii* | 0.0375 | 鱼尾葵 *Caryota maxima* | 0.0815 | 阴香 *Cinnamomum burmannii* | 0.1339 | 海红豆 *Adenanthera microsperma* | 0.0813 | 樟树 *Cinnamomum bodinieri* | 0.0424 | 樟树 *Cinnamomum bodinieri* | 0.0226 | 海红豆 *Adenanthera microsperma* | 0.0806 |
| 樟树 *Cinnamomum bodinieri* | 0.0986 | | | 阴香 *Cinnamomum burmannii* | 0.0271 | 樟树 *Cinnamomum bodinieri* | 0.1032 | 滨木患 *Arytera littoralis* | 0.0254 | 山油柑 *Acronychia pedunculata* | 0.0254 | 风吹楠 *Horsfieldia amygdalina* | 0.0225 | 樟树 *Cinnamomum bodinieri* | 0.0414 |
| 短穗鱼尾葵 *Caryota mitis* | 0.0220 | | | 广东酒饼簕 *Atalantia kwangtungensis* | 0.0049 | 海红豆 *Adenanthera microsperma* | 0.0477 | 短穗鱼尾葵 *Caryota mitis* | 0.0244 | 非洲楝 *Khaya senegalensis* | 0.0216 | 阴香 *Cinnamomum burmannii* | 0.0197 | 山油柑 *Acronychia pedunculata* | 0.033 |
| | | | | | | 山油柑 *Acronychia pedunculata* | 0.0199 | | | 短穗鱼尾葵 *Caryota mitis* | 0.0203 | 短穗鱼尾葵 *Caryota mitis* | 0.0104 | | |
| | | | | | | 短穗鱼尾葵 *Caryota mitis* | 0.0740 | | | 阴香 *Cinnamomum burmannii* | 0.003 | | | | |
| 总和 Sum | 0.2662 | 总和 Sum | 0.0375 | 总和 Sum | 0.1135 | 总和 Sum | 0.3787 | 总和 Sum | 0.1311 | 总和 Sum | 0.1127 | 总和 Sum | 0.0752 | 总和 Sum | 0.1550 |

**表 6　第 6 区系不同样地区系重要值分析**

**Table 6　The 6 flora analysis of species community index in different plot**

| 湛江云脚村 | | 湛江湖光岩 | | 雷州鹰峰岭 | | 雷州足荣村 | | 徐闻双洋村 | | 廉江根竹嶂 | | 廉江高桥 | | 廉江谢鞋山 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV |
| 岭南山竹子 *Garcinia oblongifolia* | 0.0369 | 厚皮树 *Lannea coromandelica* | 0.0505 | 厚皮树 *Lannea coromandelica* | 0.0329 | 白树 *Suregada multiflora* | 0.0257 | 猫尾木 *Markhamia stipulata* | 0.0531 | 岭南山竹子 *Garcinia oblongifolia* | 0.0437 | 杨桐 *Adinandra millettii* | 0.0128 | | |
| 厚皮树 *Lannea coromandelica* | 0.0232 | 土蜜树 *Bridelia tomentosa* | 0.0457 | 土蜜树 *Bridelia tomentosa* | 0.0179 | 山竹子 *Corethroden-dron fruticoSun* | 0.0216 | 厚皮树 *Lannea coromandelica* | 0.0212 | 厚皮树 *Lannea coromandelica* | 0.0129 | 白树 *Suregada multiflora* | 0.0118 | | |
| 土蜜树 *Bridelia tomentosa* | 0.0166 | | | | | | | | | 白树 *Suregada multiflora* | 0.012 | 岭南山竹子 *Garcinia oblongifolia* | 0.0081 | | |
| | | | | | | | | | | 土蜜树 *Bridelia tomentosa* | 0.0097 | | | | |
| 总和 Sum | 0.0767 | 总和 Sum | 0.0962 | 总和 Sum | 0.0508 | 总和 Sum | 0.0473 | 总和 Sum | 0.0742 | 总和 Sum | 0.0783 | 总和 Sum | 0.0327 | | |

**表 7　第 7 区系不同样地区系重要值分析**

**Table 7　The 7 flora analysis of species community index in different plot**

| 湛江云脚村 | | 湛江湖光岩 | | 雷州鹰峰岭 | | 雷州足荣村 | | 徐闻双洋村 | | 廉江根竹嶂 | | 廉江高桥 | | 廉江谢鞋山 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV |
| 山楝 *Aphanamixis polystachya* | 0.0544 | 黄花夹竹桃 *Thevetia peruviana* | 0.0467 | 鹊肾树 *Streblus asper* | 0.0568 | 幌伞枫 *Heteropanax fragrans* | 0.0645 | 山楝 *Aphanamixis polystachya* | 0.0734 | 桂木 *Artocarpus nitidus* | 0.056 | 野生荔枝 *Litchi chinensis* | 0.1048 | 银柴 *Aporosa dioica* | 0.0725 |
| 鹊肾树 *Streblus asper* | 0.0346 | 野生龙眼 *Dimocarpus longan* | 0.0319 | 秋枫 *Bischofia javanica* | 0.0453 | 山楝 *Aphanamixis polystachya* | 0.0436 | 毛麻楝 *Chukrasia tabularis* | 0.0602 | 野生龙眼 *Dimocarpus longan* | 0.0438 | 猴耳环 *Archidendron clypearia* | 0.0390 | 山僵 *Lindera reflexa* | 0.0504 |
| 野生龙眼 *Dimocarpus longan* | 0.0192 | 幌伞枫 *Heteropanax fragrans* | 0.0306 | 野生龙眼 *Dimocarpus longan* | 0.0246 | 毛黄肉楠 *Actinodaphne pilosa* | 0.0388 | 野生龙眼 *Dimocarpus longan* | 0.0451 | 鹊肾树 *Streblus asper* | 0.037 | 土沉香 *Aquilaria sinensis* | 0.0378 | 高州油茶 *Camellia gauchowensis* | 0.0447 |

续表

| 湛江云脚村 | | 湛江湖光岩 | | 雷州鹰峰岭 | | 雷州足荣村 | | 徐闻双洋村 | | 廉江根竹嶂 | | 廉江高桥 | | 廉江谢鞋山 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV |
| 毛黄肉楠 *Actinodaphne pilosa* | 0.0168 | 银柴 *Aporosa dioica* | 0.0226 | 幌伞枫 *Heteropanax fragrans* | 0.0132 | 鹊肾树 *Streblus asper* | 0.0290 | 翻白叶树 *Pterospermum heterophyllum* | 0.0450 | 幌伞枫 *Heteropanax fragrans* | 0.0243 | 绒毛润楠 *Machilus velutina* | 0.0312 | | |
| 幌伞枫 *Heteropanax fragrans* | 0.0163 | | | 银柴 *Aporosa dioica* | 0.0131 | 银柴 *Aporosa dioica* | 0.0273 | 野生荔枝 *Litchi chinensis* | 0.0197 | 黄牛木 *Cratoxylum cochinchinense* | 0.0171 | 黄牛木 *Cratoxylum cochinchinense* | 0.0206 | | |
| | | | | 山胡椒 *Lindera glauca* | 0.0095 | | | | | 野生荔枝 *Litchi chinensis* | 0.016 | 木奶果 *Baccaurea ramiflora* | 0.0154 | | |
| | | | | 大叶山楝 *Aphanamixis grandifolia* | 0.0078 | | | | | 银柴 *Aporosa dioica* | 0.0155 | 肉实树 *Sarcosperma laurinum* | 0.0139 | | |
| | | | | 黄牛木 *Cratoxylum cochinchinense* | 0.0069 | | | | | 毛黄肉楠 *Actinodaphne pilosa* | 0.0064 | 翻白叶树 *Pterospermum heterophyllum* | 0.0125 | | |
| | | | | 排钱树 *Phyllodium pulchellum* | 0.0047 | | | | | 山小桔 *Glycosmis parviflora* | 0.0059 | 广东山胡椒 *Lindera kwangtungensis* | 0.0123 | | |
| | | | | | | | | | | 海南山龙眼 *Helicia hainanensis* | 0.0033 | 银柴 *Aporosa dioica* | 0.0107 | | |
| | | | | | | | | | | | | 硬骨藤 *Pycnarrhena poilanei* | 0.0084 | | |
| 总和 Sum | 0.1413 | 总和 Sum | 0.1318 | 总和 Sum | 0.1819 | 总和 Sum | 0.2032 | 总和 Sum | 0.2434 | 总和 Sum | 0.2253 | 总和 Sum | 0.3066 | 总和 Sum | 0.1676 |

表 8　其它区系不同样地区系重要值分析

Table 8　The others flora analysis of species community index in different plot

| 8 区 8 flora | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 湛江云脚村 | | 湛江湖光岩 | | 廉江谢鞋山 | |
| 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV |
| 盐肤木 *Rhus chinensis* | 0.0250 | 楝叶吴茱萸 *Euodia meliaefolia* | 0.0236 | 楝叶吴茱萸 *Euodia meliaefolia* | 0.0276 |
| | | 野漆树 *Toxicodendron succedaneum* | 0.0203 | 胡颓子 *Elaeagnus pungens* | 0.0106 |
| 总和 Sum | 0.0250 | 总和 Sum | 0.0439 | 总和 Sum | 0.0382 |
| 9 区 9 flora | | | | 12 区 12 flora | |
| 廉江根竹嶂 | | 廉江高桥 | | 廉江高桥 | |
| 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV | 树种 Species | 重要值 IV |
| 总和 Sun 米槠 Castanopsis carlesii | 0.4787 | 鼠刺 Itea chinensis | 0.0051 | 异株木樨榄 Olea dioica | 0.0011 |
| 总和 Sun 总和 Sum | 0.4787 | 总和 Sum | 0.0051 | 总和 Sum | 0.0011 |

## 4　讨论

### 4.1　雷州半岛 8 个区域样地物种群落指数的讨论

雷州半岛不同区域样地群落特征各不相同。本文研究结果表明雷州半岛地区,除了海拔 210 m 立地条件较为特殊的廉江根竹嶂,其他样地均以热带性区系成分为主,系具明显热带性质。该结果与韩维栋等研究结果一致[16],是合理和正确的。本文所提出来的物种群落指数,有效分析与揭示雷州半岛 8 个重要的天然植被区域样地森林区系树种组成的特征,何种区系树种在群落中占据主导地位。研究一个样地或者一个区域的物种群落指数,需要结合当地的立地条件、人为干扰、种间竞争、种内竞争以及区系植物竞争等多种内外界影响因素加以深入分析,探寻之间的关系,哪种影响因素占主导,如何影响区系树种在群落中的分布等。

### 4.2　同一区系不同区域样地对比分析结果讨论

第 2 区系树种在雷州半岛的群落构建中存在着生态环境越好,所占地位越低的趋势。因此,该区系树种对生态环境恢复有着重要影响,在生态恢复的群落演替前期占据主导地位。韩维栋等[15]研究结果表明,台风是导致湛江湖光岩地区森林群落发生演替的一个重要因素。该区系占主导地位,可能与台风干扰有关。

第 3 区系树种在所有的样地中与其它区系树种竞争时均不占优势,甚至在廉江根竹嶂样地不存在该区系树种。那么,究竟是什么影响因素导致该区系树种在雷州半岛地区群落中作为次要的存在,甚至并不存在呢,还需要进一步深入研究和分析。第 6 区系树种和第 3 区系分布类似,总体上在群落中不占优势。那么究竟是立地条件,还是种群竞争等何种因素导致两个区系的物种在雷州半岛地区占次要位置,还需要进一步深入分析。

第 4 区系在雷州半岛分布较为侧重,所有样地均出现,在雷州鹰峰岭、徐闻双洋村、廉江高桥等样地以及不同演替时期可占据重要地位。由于该区以热带雨林、季雨林和稀树草原为主,终年炎热多雨,季节变化不明显,植物全年生长,且气候条件在很长的地质时期内无多大变化,导致植物区系种类十分丰富,达 4500 种以上。该区系的树种普遍适应雷州半岛地区,并呈现良好的适应性,可能与其土壤适应性强很有直接相关的关系。第 7 区系和第 4 区系分布类似,在雷州半岛地区广泛均衡分布,并在个别样地占据主导地位。

第 5 区系树种主要存在雷州半岛群落演替中后期,并在群落中占据主导的地位。同时,雷州足荣村和徐闻双洋村,两个样地距离 50 km 以内,气候条件差异不大,而海拔相差 40 m。可能立地条件是导致两个样地该区系树种差别较大原因。

8 区系、9 区系和 12 区系由于不适宜当地的环境条件,在群落中处于低下的地位。那么,属于 8 区北温带分布的米槠树种重要值高达 0.4787,作为优势种存在,极为罕见,但究竟是何影响因素导致,需深入分析。

## 5　结论

雷州半岛地区样地热带季雨林群落的树种组成与构建以热带性区系成分为主,具明显热带性质。第 2 区

系重要值存在着生态环境越好,该区系所占群落比例越低的趋势;第 3 区系树种与其它区系树种竞争时均不占优势,属于次要的存在;第 4 区系分布较为侧重,在不同演替时期可占据重要地位;第 5 区系主要存在雷州半岛群落演替中后期,并在群落中占据主导地位。第 6 区系树种和第 3 区系分布类似。第 7 区系和第 4 区系分布类似。8 区系、9 区系和 12 区系群落树种指数为次要存在。因此,物种群落指数能够较好的体现雷州半岛样地各个区系树种在植物群落组成的特征。

**参考文献(References):**


[1] 李海静. 江西大岗山常绿阔叶林植物区系及多样性研究[D]. 北京: 北京林业大学, 2005.

[2] 龙海建, 洪剑明, 胡东, 徐庆安. 拒马河北京段湿地植物群落的种类组成及区系分析. 首都师范大学学报: 自然科学版, 2011, 32(1): 49-53.

[3] 侯昭强, 文光玉, 周丹, 李敏敏, 杜凡. 云南榧树群落及其植物区系特征研究. 西部林业科学, 2015, 44(3): 37-44.

[4] 王立龙, 陆林, 戴建生. 太平湖国家湿地公园生态保育区草本植物区系及其在不同干扰下的多样性动态. 自然资源学报, 2010, 25(8): 1306-1319.

[5] 朱华. 西双版纳龙脑香林与热带亚洲和中国热带北缘地区植物区系的关系. 云南植物研究, 1994, 16(2): 97-106.

[6] 江明喜, 吴金清, 葛继稳. 神农架南坡送子园珍稀植物群落的区系及生态特征研究. 武汉植物学研究, 2000, 18(5): 368-374.

[7] 修晨, 欧阳志云, 郑华. 北京永定河—海河干流河岸带植物的区系分析. 生态学报, 2014, 34(6): 1535-1547.

[8] 郝云庆, 江洪, 余树全, 金静, 马元丹. 桫椤植物群落区系进化保守性. 生态学报, 2009, 29(8): 4102-4111.

[9] 董东平, 郑敬刚, 叶永忠. 河南嵩山国家森林公园木本植物区系. 林业科学, 2009, 45(3): 160-166.

[10] 李家湘, 王旭, 黄世能, 周光益, 邹滨, 罗鑫华. 南岭中段冰灾受损群落和植物区系特征及保护生物学意义. 林业科学, 2010, 46(3): 166-172.

[11] 王雷, 张道远, 黄振英, 田长彦. 新疆盐生植物区系分析. 林业科学, 2008, 44(7): 36-42.

[12] 王娟, 马钦彦, 杜凡, 杨宇明. 云南大围山种子植物区系海拔梯度格局分析. 植物生态学报, 2005, 29(6): 894-900.

[13] 韩维栋, 高秀梅, 黄月琼, 刘新田, 李林峰. 廉江次生季雨林群落类型与多样性研究. 林业科技, 2001, 26(4): 1-4.

[14] 吴征镒. 中国种子植物属的分布区类型. 云南植物研究, 1991, 13(S4): 1-139.

[15] 韩维栋, 黄剑坚, 刘素青. 强台风干扰后林分空间结构变化的研究. 中南林业科技大学学报, 2013, 33(7): 8-13.

[16] 韩维栋, 陈杰, 高秀梅. 雷州半岛木本植物区系及其驱动力分析. 生态科学, 2014, 33(6): 1091-1094.